

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-343169

(43)Date of publication of application : 13.12.1994

(51)Int.Cl. H04N 7/133
 G06F 15/66
 G06F 15/68
 H03M 7/30
 H04N 1/40
 H04N 1/41
 H04N 1/415

(21)Application number : 05-154137

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 01.06.1993

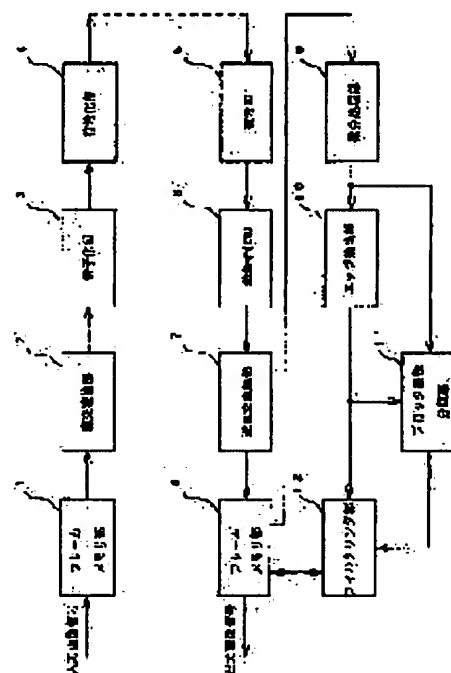
(72)Inventor : OKADA HIROYUKI

(54) PICTURE SIGNAL DECODER

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce noise only by a processing on a decoder side without requiring a special processing on an encoder side and to improve picture quality.

CONSTITUTION: A differentiation processing part 9 is connected to a frame memory part 8 and differentiation-processes restoration picture signals. An edge extraction part 10 is connected to the differentiation processing part 9 and extracts the edge part of the picture signals. A block attribute classifying part 11 is connected to the edge extraction part 10 and the differentiation processing part 9, judges the attributes of the picture signals in a block unit and classifies blocks. A filtering part 12 is connected to the edge extraction part 10 and the block attribute classifying part 11 and executes the processing for reducing mosquito noise to the block where the mosquito noise is generated by controlling a filter by the block unit based on an edge position and the block attributes.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.01.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3081412

[Date of registration]

23.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-343169

(43)公開日 平成6年(1994)12月13日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/133	Z			
G 0 6 F 15/68	3 3 0 H	8420-5L		
15/68	4 1 0	9191-5L		
H 0 3 M 7/30	A	8522-5J		
H 0 4 N 1/40	1 0 1 C	9068-5C		

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全 8 頁) 最終頁に続く

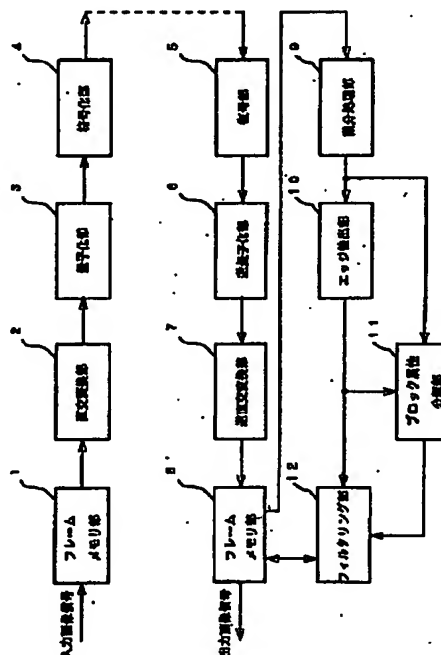
(21)出願番号	特願平5-154137	(71)出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22)出願日	平成5年(1993)6月1日	(72)発明者	岡田 浩行 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 高野 明近 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像信号復号器

(57) 【要約】

【目的】 符号器側で特別な処理を必要とせず、復号器側での処理のみで雑音を低減し、画質の改善を行う。

【構成】 微分処理部 9 は、フレームメモリ部 8 に接続し、復元画像信号を微分処理する。エッジ抽出部 10 は、前記微分処理部 9 に接続し、画像信号のエッジ部分を抽出する。ブロック属性分類部 11 は、前記エッジ抽出部 10 及び前記微分処理部 9 に接続し、ブロック単位での画像信号の属性を判定してブロックを分類する。フィルタリング部 12 は、前記エッジ抽出部 10 及び前記ブロック属性分類部 11 に接続し、モスキート雑音が発生したブロックに対してエッジ位置とブロック属性に基づきブロック単位にフィルタを制御してモスキート雑音を低減する処理を施す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像信号を $N \times M$ 画素（ N 、 M は自然数）のブロック単位で直交変換を行い変換係数を得て、該変換係数を量子化・符号化して生成された符号化情報を復号・逆量子化して変換係数を得て、該変換係数に対し逆直交変換を実施して画像信号を復元する画像信号復号器であって、前記復号器が、復元された画像信号を微分処理する微分処理手段と、該微分処理手段の出力から画像信号のエッジ部分を抽出するエッジ抽出手段と、該エッジ抽出手段の出力と前記微分処理手段の出力によりブロック単位での画像信号の属性を判定してブロックを分類するブロック属性分類手段と、該エッジ抽出手段の出力と前記ブロック属性分類手段のブロック属性の分類手段に基づいて復元された画像信号に対しブロック単位にフィルタを制御するフィルタリング手段とを有し、モスキート雑音が発生した画素に対してモスキート雑音を低減する処理を適応的に行うことを特徴とする画像信号復号器。

【請求項2】 入力画像信号を $N \times M$ 画素（ N 、 M は自然数）のブロック単位で直交変換を行い変換係数を得て、該変換係数を量子化・符号化して生成された符号化情報を復号・逆量子化して変換係数を得て、該変換係数に対し逆直交変換を実施して画像信号を復元する画像信号復号器であって、前記復号器が、復元された画像信号を微分処理する微分処理手段と、該微分処理手段の出力から画像信号のエッジ部分を抽出するエッジ抽出手段と、該エッジ抽出手段の出力と復元された画像信号によりブロック単位での画像信号の属性を判定してブロックを分類するブロック属性分類手段と、前記エッジ抽出手段の出力と前記ブロック属性分類手段のブロック属性の分類結果に基づいて復元された画像信号に対しブロック単位にフィルタを制御するフィルタリング手段とを有し、モスキート雑音が発生した画素に対してモスキート雑音を低減する処理を適応的に行うことを特徴とする画像信号復号器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、入力画像信号を2次元のブロック単位に分割して直交変換する直交変換符号化方式の画質改善方式を有する画像信号復号器に関し、より詳細には、符号器の符号化アルゴリズムに係わりなくモスキート雑音を低減することの可能な画像信号復号器に関する。

【0002】

【従来の技術】 図6は、従来の画像信号復号器の構成図で、図中、13はフレームメモリ部、14は直交変換部、15は量子化部、16は符号化部、17は復号部、18は逆量子化部、19は逆直交変換部、20はフレームメモリ部である。

【0003】 符号器（送信側）は、画像信号を蓄積する

フレームメモリ部13と、該フレームメモリ部13に接続し、フレームメモリ部13に蓄積された画像信号をブロック単位で直交変換を行い、変換係数を得る直交変換部14と、該直交変換部14に接続し、直交変換部14で得られた変換係数を量子化する量子化部15と、該量子化部15に接続し、量子化された変換係数を符号化する符号化部16とを備えている。復号器（受信側）は、符号器からの符号化情報を復号する復号部17と、該復号部17に接続し、復号部17からの信号を逆量子化し、変換係数を得る逆量子化部18と、該逆量子化部18に接続し、変換係数を逆直交変換して、画像信号を復元する逆直交変換部19と、該逆直交変換部19に接続し、復元された画像信号を蓄積するフレームメモリ部20とを備えている。

【0004】 今、フレームメモリ部13に画像信号が入力されたとする。入力画像信号は、テレビカメラ等からの画像信号をデジタル化したものであり、フレームメモリ部13において蓄積される。次に、蓄積された画像信号は $N \times M$ 画素（ N 、 M は自然数）のブロックに分割される。直交変換部14は、各々のブロックの画素に2次元の直交変換を実施し、変換係数を量子化部15へ送出する。該量子化部15では、量子化ステップ幅により変換係数を量子化する。最後に、符号化部16で量子化部15からの量子化出力信号のエントロピー符号化を行って、符号化情報を復号器へ伝送する。復号器では、復号部17で符号化情報のエントロピー復号を行い、逆量子化部18で逆量子化を実施して変換係数を得る。さらに、逆直交変換部19で変換係数を逆直交変換して画像信号を復元し、復元された画像信号をフレームメモリ部20に蓄積し、出力画像信号を得る。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前述のように、従来の直交変換符号化方式では、入力画像信号を直交変換すると、低周波成分は電力的に大きな成分を占める。また、高周波成分は電力的には大きくはないが、情報的には重要である。一般に、人間の視覚は低域通過フィルタの特性をもっているといわれているので、高周波成分については粗い量子化を行って高い符号化効率を得ている。しかしながら、量子化ステップ幅の状態によってブロック内に急峻なエッジが存在する場合は、交流成分に生じた量子化誤差の影響により、復元画像信号のエッジ部周辺にモスキート雑音と呼ばれる、もやもやとした雑音が発生し、画質が大きく劣化する原因となっていた。

【0006】 本発明は、このような実情に鑑みてなされたもので、符号器の符号化アルゴリズムに係わりなく、復号器側の処理のみで、モスキート雑音を低減し、画質の改善が可能なようにした画像信号復号器を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達

成するために、(1) 入力画像信号を $N \times M$ 画素 (N, M は自然数) のブロック単位で直交変換を行い変換係数を得て、該変換係数を量子化・符号化して生成された符号化情報を復号・逆量子化して変換係数を得て、該変換係数に対し逆直交変換を実施して画像信号を復元する画像信号復号器であって、前記復号器が、復元された画像信号を微分処理する微分処理手段と、該微分処理手段の出力から画像信号のエッジ部分を抽出するエッジ抽出手段と、該エッジ抽出手段の出力と前記微分処理手段の出力によりブロック単位での画像信号の属性を判定してブロックを分類するブロック属性分類手段と、前記エッジ抽出手段の出力と前記ブロック属性分類手段のブロック属性の分類結果に基づいて復元された画像信号に対しブロック単位にフィルタを制御するフィルタリング手段とを有し、モスキート雑音が発生した画素に対してモスキート雑音を低減する処理を適応的に行うこと、或いは、

(2) 入力画像信号を $N \times M$ 画素 (N, M は自然数) のブロック単位で直交変換を行い変換係数を得て、該変換係数を量子化・符号化して生成された符号化情報を復号・逆量子化して変換係数を得て、該変換係数に対し逆直交変換を実施して画像信号を復元する画像信号復号器であって、前記復号器が、復元された画像信号を微分処理する微分処理手段と、該微分処理手段の出力から画像信号のエッジ部分を抽出するエッジ抽出手段と、該エッジ抽出手段の出力と復元された画像信号によりブロック単位での画像信号の属性を判定してブロックを分類するブロック属性分類手段と、前記エッジ抽出手段の出力と前記ブロック属性分類手段のブロック属性の分類結果に基づいて復元された画像信号に対しブロック単位にフィルタを制御するフィルタリング手段とを有し、モスキート雑音が発生した画素に対してモスキート雑音を低減する処理を適応的に行うことを特徴としたものである。

【0008】

【作用】符号器は、入力画像信号に対してブロック単位に2次元の直交変換を実施して得られた変換係数を量子化・符号化し、符号化情報を生成して、その結果を復号器に伝送する。復号器では、まず前記符号化情報を復号・逆量子化して得られた変換係数を逆直交変換して画像信号を復元する。微分処理手段は前記復号器のフレームメモリに蓄積された画像信号を微分処理する。エッジ抽出手段は前記微分処理手段の出力から画像信号のエッジ部分を抽出する。ブロック属性分類手段は前記エッジ抽出手段の出力と前記微分処理手段の出力により、また、フレームメモリに蓄積された画像信号によりブロック単位での画像信号の属性を判定してブロックを分類する。フィルタリング手段は前記エッジ抽出手段の出力と前記ブロック属性分類手段の分類結果に基づいて、モスキート雑音が発生したブロックに対してブロック単位でフィルタを制御して適応的にモスキート雑音を低減するフィルタリングを行う。

【0009】

【実施例】実施例について、図面を参照して以下に説明する。図1は、本発明による画像信号復号器の一実施例を説明するための構成図で、図中、1はフレームメモリ部、2は直交変換部、3は量子化部、4は符号化部、5は復号部、6は逆量子化部、7は逆直交変換部、8はフレームメモリ部、9は微分処理部、10はエッジ抽出部、11はブロック属性分類部、12はフィルタリング部である。

【0010】符号器は、画像信号を蓄積するフレームメモリ部1と、該フレームメモリ部1に接続され、入力画像信号をブロック単位で直交変換を行い、変換係数を出力する直交変換部2と、該直交変換部2に接続され、直交変換部2からの変換係数を量子化する量子化部3と、該量子化部3に接続され、量子化された変換係数を符号化する符号化部4とを備えている。復号器は、符号器からの符号化情報を復号する復号部5と、該復号部5に接続され、復号部5からの信号を逆量子化して変換係数を得る逆量子化部6と、該逆量子化部6に接続され、変換係数を逆直交変換し、画像信号を復元する逆直交変換部7と、該逆直交変換部7に接続され、復元画像信号を蓄積するフレームメモリ部8とを備えている。

【0011】本発明の実施例の復号器は、さらにフレームメモリ部8に接続され、復元画像信号を微分処理する微分処理部9と、該微分処理部9に接続され、画像信号のエッジ部分を抽出するエッジ抽出部10と、該エッジ抽出部10及び該微分処理部9に接続され、ブロック単位での画像信号の属性を判定してブロックを分類するブロック属性分類部11と、該エッジ抽出部10及び該ブロック属性分類部11に接続され、モスキート雑音が発生したブロックに対してエッジ位置とブロック属性に基づきブロック単位にフィルタを制御してモスキート雑音を低減する処理を施すフィルタリング部12とを備えている。

【0012】図2は、本発明による画像信号復号器の他の実施例を説明するための構成図で、図中の参照番号は図1と同様である。図1においては、微分処理部9の出力が、ブロック属性分類部11に入力されているのに対し、図2においては、フレームメモリ部8の出力が、ブロック属性分類部11に入力されている点である。すなわち、図2における復号器は、さらにフレームメモリ部8に接続され、復元画像信号を微分処理する微分処理部9と、該微分処理部9に接続され、画像信号のエッジ部分を抽出するエッジ抽出部10と、該エッジ抽出部10及び該フレームメモリ部8に接続され、ブロック単位での画像信号の属性を判定してブロックを分類するブロック属性分類部11と、該エッジ抽出部10及び該ブロック属性分類部11に接続され、モスキート雑音が発生したブロックに対してエッジ位置とブロック属性に基づきブロック単位にフィルタを制御してモスキート雑音を低減する処理を施すフィルタリング部12とを備えている。

減する処理を施すフィルタリング部12を備えている。

【0013】以下、本発明による画像信号復号器の動作について説明する。フレームメモリ部1は、入力画像信号を蓄積する。直交変換部2において、フレームメモリ部1に蓄積された入力画像信号を、例えば、 8×8 画素のブロック毎に2次元の離散コサイン変換(Discrete Cosine Transform; DCT)を実施し、時間領域の信号から周波数領域への信号へ変換してDCT係数を量子化部3に出力する。該量子化部3は、高い符号効率を得るためにDCT係数の量子化を行い、符号化するDCT係数を削減する。このように量子化されたDCT係数は符号化部4に出力される。該符号化部4では、量子化されたDCT係数の系列に適切な符号割当てを行うエントロピー符号化を実施し、可変長符号からなる符号化情報を生成して復号器へこれを伝送する。

*

$$G_{i,j} = |A + 2B + C - G - 2H - I| + |A + 2D + G - C - 2F - I| \quad \dots (1)$$

エッジ抽出部10では、前記微分画像からエッジを抽出するための式(2)のように、適当なしきい値THgで※

$$G_{i,j} \geq THg \text{ のとき } E_{i,j} = 1 \\ G_{i,j} < THg \text{ のとき } E_{i,j} = 0 \quad \dots (2)$$

ここで、 $G_{i,j}$ は微分画像を表し、 $E_{i,j}$ はエッジ画像を表す。また、 $E_{i,j} = 1$ である画素をエッジ画素と定義する。

【0015】ブロック属性分類部11では、前記エッジ画像および微分画像、あるいは復元画像信号の輝度値を用いて復元画像信号のブロックの属性を、エッジと、テクスチャと、平坦の3種類のブロックに分類する。この処理は、まずエッジ画像をブロック毎に調べ、ブロック内にエッジ画素を含まないものを平坦ブロックと分類する。次に、エッジ画素を含むブロックに対し、微分画像あるいは復元画像信号を用いて、それぞれのブロック内の微分値あるいは輝度値の分散を求める。これは、エッジ

$$V_{k,i} \geq THv \text{ のとき、エッジブロック} \\ V_{k,i} < THv \text{ のとき、テクスチャブロック} \quad \dots (3)$$

フィルタリング部12は、前記エッジ抽出部10で得られたエッジ画像のエッジ画素の位置に基づき、前記ブロック属性分類部11でエッジブロックとテクスチャブロックに分類されたブロックに対してモスキート雑音の低減処理を行う。雑音低減処理の対象となる画素はエッジ付近に存在するため、エッジを保存しながら雑音除去の☆

$$S'_{0,0} = \frac{\sum_{i,j=-2,2}^{2,2} f(S_{1,i} - S_{0,0}) S_{1,i}}{\sum_{i,j=-2,2}^{2,2} f(S_{1,i} - S_{0,0})} \quad \dots (4)$$

【0018】但し、 $|x| \leq m$ のとき、 $f(x) = 1$
 $|x| > m$ のとき、 $f(x) = 0$
ここで、フィルタのパラメータmは、フィルタの強度を

*【0014】一方、復号器では復号部5において、符号化情報のエントロピー復号を行い、量子化されたDCT係数を逆量子化部6に出力する。該逆量子化部6は、量子化部3で行ったのと逆の処理である逆量子化を行い、逆量子化されたDCT係数を逆直交変換部7に出力する。該逆直交変換部7において、2次元の逆離散コサイン変換を実施し、復元画像信号を得る。フレームメモリ部8では逆直交変換部7で復元した復元画像信号を蓄積する。微分処理部9は、フレームメモリ部8に蓄積されている復元画像信号に対して Sobel オペレータを用いて微分処理を施し、微分画像を作成する。このオペレータにより得られる微分値 $G_{i,j}$ は、図3において 3×3 の画素のウィンドウ内の復元画像信号の輝度値を $A \sim I$ としたとき、式(1)で表される。

※しきい値処理して、2値のエッジ画像を得る。

★ジの存在するブロックでは微分値あるいは輝度値の小さい画素と大きい画素とに分かれるため、そのブロックの微分値あるいは輝度値の分散は大きな値となる。それに対して、テクスチャ部分のブロックでは微分値、あるいは輝度値の大きさが明確に分かれないので、微分値あるいは輝度値の分散は小さくなる。

【0016】従って、この特徴を利用してエッジ画素を含むブロックをエッジブロックとテクスチャブロックに分類できる。すなわち、各ブロックにおける微分値あるいは輝度値の分散を $V_{k,i}$ としたとき、式(3)で示すように、しきい値THvを用いてエッジブロックとテクスチャブロックに分類する。

☆効果が高い適応型非線形フィルタを用いる。これは、フィルタリング対象画素 $S_{0,0}$ に対して図4に示すように 5×5 画素のウィンドウを設定し、式(4)によりフィルタ出力 $S'_{0,0}$ を得る。

【0017】
【数1】

制御するものであり、これを大きくすると強い平滑化が行われ振幅の大きなランダム雑音も除去できる。また、mを小さくすると平滑化が弱くなり微細なエッジを保存

しながら低振幅のランダム雑音を除去できる。

【0019】フィルタリングは、フレームメモリ部8に蓄積されている復元画像信号に対して、エッジブロックとテクスチャブロックのエッジ画素でない画素、すなわち、図5に“○”で示す画素をフィルタリング対象画素とし、これを注目画素 S_{a0} とした 5×5 画素のウィンドウを設定し、式(4)でフィルタ出力 S'_{a0} を求め *

$$\text{エッジブロックの } m \geq \text{テクスチャブロックの } m \quad \dots (5)$$

となる。フィルタリングにより得られた S'_{a0} をフレームメモリ部8へ蓄積し、1画面分の処理が終了した後の画像信号を出力してモスキート雑音が低減された出力画像信号を得る。以上、本発明の実施例によれば、復元画像信号を微分処理してモスキート雑音が発生したと考えられる画素を検出し、さらにブロックの属性によりブロック単位でフィルタを制御することでモスキート雑音を低減する処理を適応的に行うことができる。

【0020】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によると、以下のような効果がある。

(1) 直交変換符号化方式の復号器側において、復元された画像信号からモスキート雑音の発生を検出し、その部分に対してフィルタリングによりモスキート雑音を低減するので、従来、画質劣化の大きな原因となっていたモスキート雑音を低減することができる。

(2) ブロック属性によりブロック単位でモスキート雑音の低減処理のフィルタを制御するので、エッジ部分に対しては、より効果的にモスキート雑音が低減でき、テクスチャ部分については、フィルタリングによる微細なテクスチャの劣化を防ぎつつモスキート雑音を低減し、モスキート雑音の低減処理に伴う画質の劣化を最小限に抑制することができる。

* する。このとき、パラメータ m をブロック属性に基づいてブロック単位で制御し、エッジブロックに対しては、より効果的にモスキート雑音を低減させるために大きな値を使用する。また、テクスチャブロックについては、フィルタリングによる微細なテクスチャの劣化を防ぎつつ、モスキート雑音を低減させるために比較的小さな値の m を使用する。この関係を式で表すと、

※ (3) 本発明は符号器側で特別な処理を必要とせず復号器側のみで実現でき、どのような符号化アルゴリズムで生成された符号化画像に対しても本発明のモスキート雑音の低減処理を適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像信号復号器の一実施例を説明するための構成図である。

【図2】本発明による画像信号復号器の他の実施例を説明するための構成図である。

【図3】本発明における 3×3 画素のウィンドウの輝度値を説明するための図である。

【図4】本発明におけるモスキート雑音低減フィルタのウィンドウを説明するための図である。

【図5】本発明におけるブロック内のフィルタリング対象画素を説明するための図である。

【図6】従来の直交変換符号化方式を説明するためのブロック図である。

【符号の説明】

1…フレームメモリ部、2…直交変換部、3…量子化部、4…符号化部、5…復号部、6…逆量子化部、7…逆直交変換部、8…フレームメモリ部、9…微分処理部、10…エッジ抽出部、11…ブロック属性分類部、12…フィルタリング部。

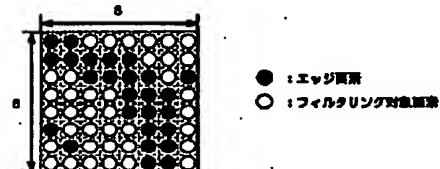
【図3】

A	B	C
D	E	F
G	H	I

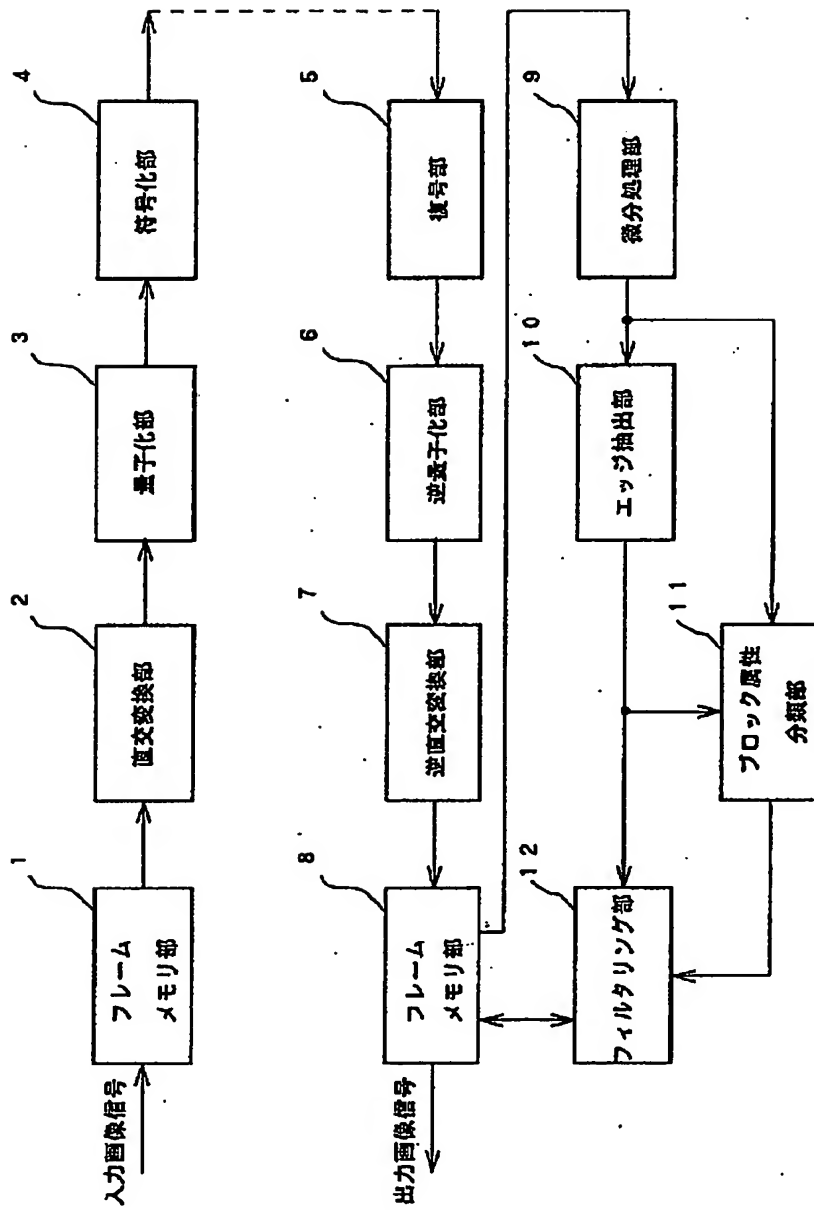
【図4】

S-2,-1	S-2,-1	S-2,0	S-2,1	S-2,2
S-1,-1	S-1,-1	S-1,0	S-1,1	S-1,2
S0,-1	S0,-1	S0,0	S0,1	S0,2
S1,-1	S1,-1	S1,0	S1,1	S1,2
S2,-1	S2,-1	S2,0	S2,1	S2,2

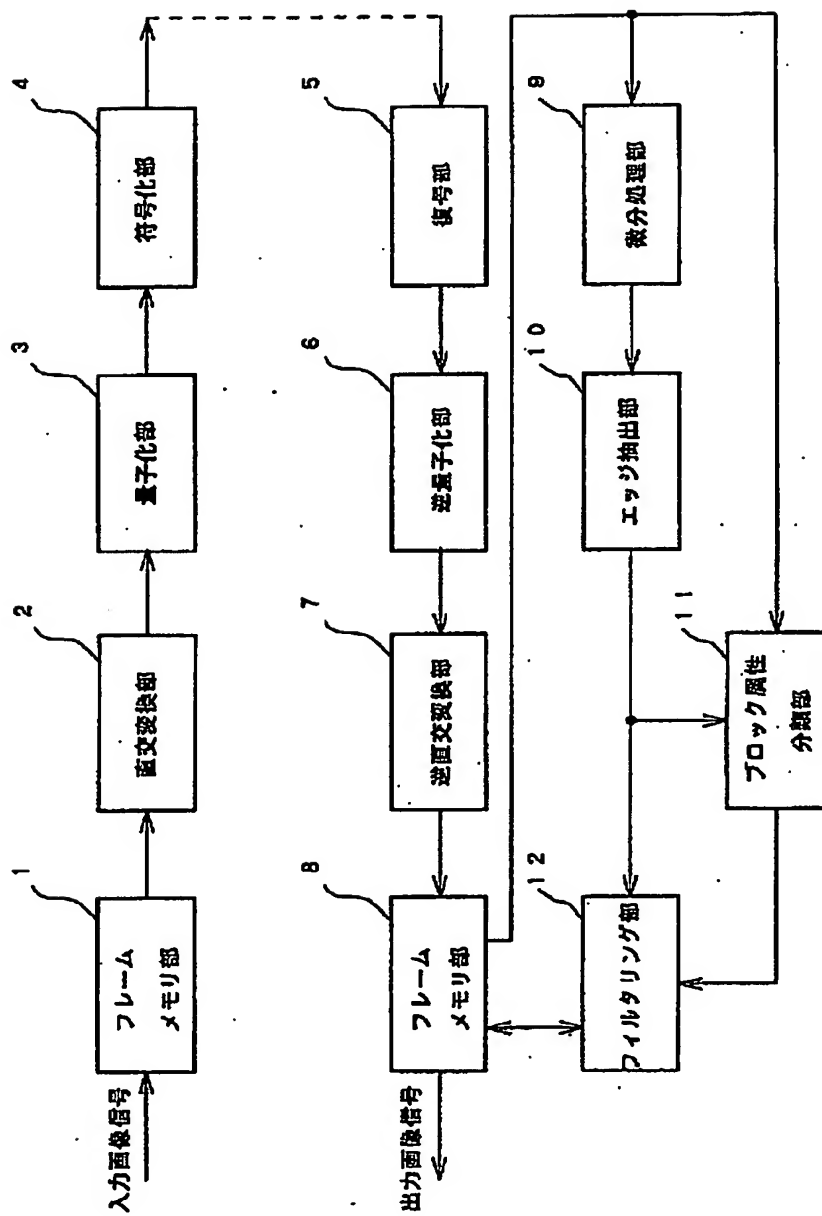
【図5】



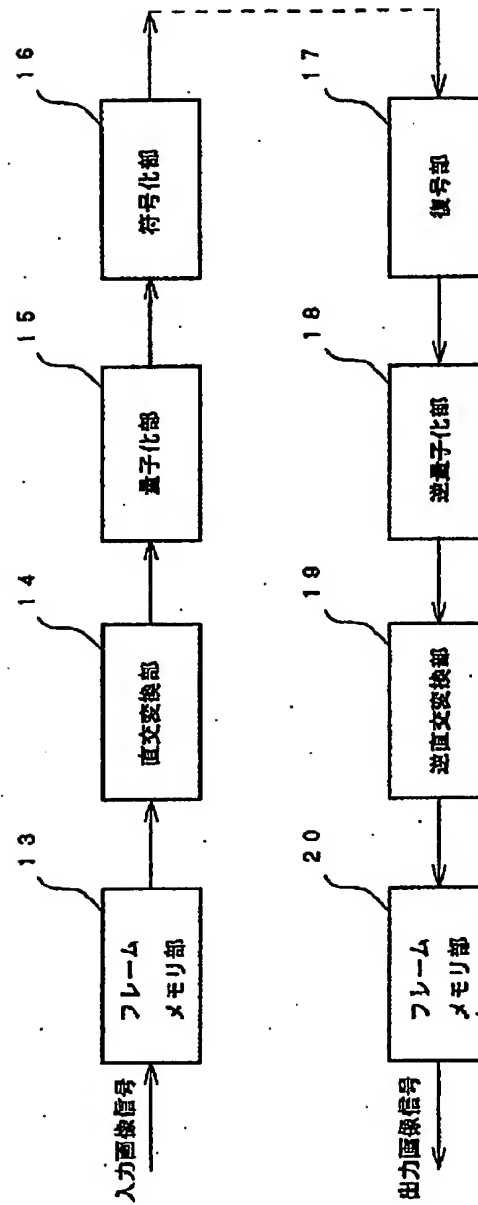
【図1】



【図2】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵H04N 1/41
1/415

識別記号

庁内整理番号
B 9070-5C
9070-5C

F I

技術表示箇所